

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10262044 A**(43) Date of publication of application: **29 . 09 . 98**

(51) Int. Cl.

**H04L 12/24****H04L 12/26**(21) Application number: **09066000**(22) Date of filing: **19 . 03 . 97**(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(72) Inventor: **TSUBONE NOBUHIRO**  
**KASHIMA KAZUYUKI**  
**ODAKA KAZUNORI**  
**YOKOYA TETSUYA**  
**ICHIHASHI TACHIKI**  
**TERAUCHI MANABU**

(54) **REPEATER SYSTEM AND RELAY METHOD**  
**USING THE SYSTEM**

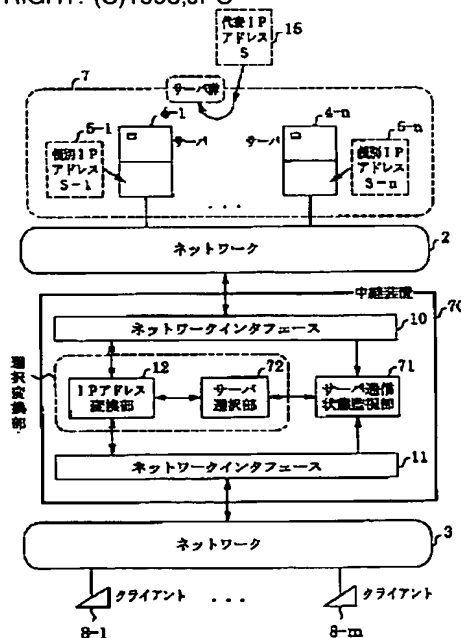
## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress traffic between a repeater system and each server by observing the passing packet information on the repeater system with respect to the servers and outputting a server packet corresponding to the address that is changed, based on the result of the observation when a packet having the representative address is inputted.

**SOLUTION:** The servers 4-1 to 4-n having individual IP addresses 5-1 to 5-n form a servers group 7, having a representative IP address 16. The group 7 is connected to clients 8-1 to 8-m, via the networks 2 and 3 and a repeater system 70. A server communication state monitoring part 71 of the system 70 decides the communication state of each server, based on the total number of IP packets which are outputted from the servers 4-1 to 4-n and passed through the system 70. When the packet having the address 16 is inputted from a client, the address 16 is changed into an individual IP address, based on the result of the decision. Then the inputted packet is outputted to the server that

corresponds to the IP address.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-262044

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 L 12/24  
12/26

識別記号

F I

H 0 4 L 11/08

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平9-66000

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月19日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 坪根 宣宏

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 ▲か▼島 和幸

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 小高 一紀

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

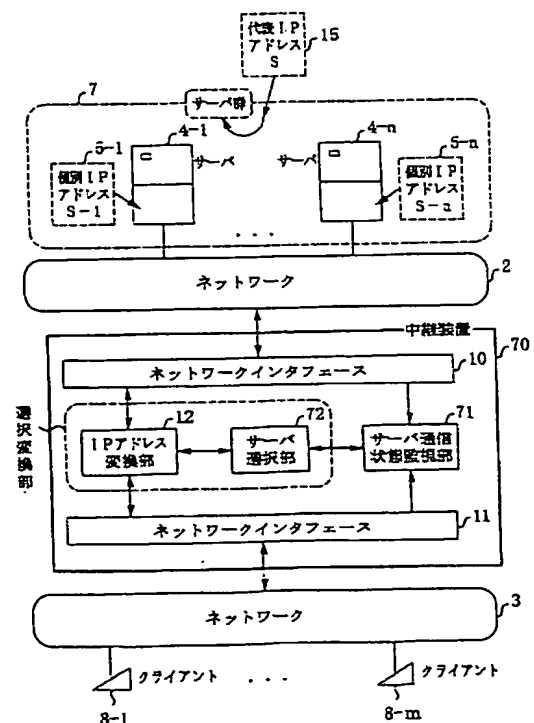
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中継装置及び中継装置による中継方法

(57) 【要約】

【課題】 各サーバは中継装置から入力されるサーバ負荷通知要求パケットに対して各サーバ負荷状態を中継装置に通知するサーバ負荷通知応答パケットを出力するための負荷通知部を設ける必要があった。

【解決手段】 第一のアドレスを有する第一のサーバ及び第二のアドレスを有する第二のサーバからなり代表アドレスを有するサーバ群とクライアントとの間でパケットを中継する中継装置において、上記第一及び第二のサーバに対する中継装置の通過パケットに関する情報を観測する観測部と、上記クライアントから上記代表アドレスを有するパケットが入力された時に、上記観測部の観測結果に基づき上記パケットが有する上記代表アドレスを上記第一又は第二のアドレスに変更し、この変更された第一又は第二のアドレスに対応する上記第一又は第二のサーバへ上記パケットを出力する選択変換部と、を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一のアドレスを有する第一のサーバ及び第二のアドレスを有する第二のサーバからなり代表アドレスを有するサーバ群とクライアントとの間でパケットを中継する中継装置において、

上記第一及び第二のサーバに対する中継装置の通過パケットに関する情報を観測する観測部と、

上記クライアントから上記代表アドレスを有するパケットが入力された時に、上記観測部の観測結果に基づき上記パケットが有する上記代表アドレスを上記第一又は第二のアドレスに変更し、この変更された第一又は第二のアドレスに対応する上記第一又は第二のサーバへ上記パケットを出力する選択変換部と、を備えたことを特徴とする中継装置。

【請求項2】 中継装置の通過パケットに関する情報を、所定の時間内に中継装置に入力される第一及び第二のサーバから出力されたパケットのデータ量とし、選択変換部は、上記データ量が少ない第一又は第二のサーバを選択することを特徴とする請求項1に記載の中継装置。

【請求項3】 中継装置の通過パケットに関する情報を、所定の時間内に中継装置に入力される第一及び第二のサーバから出力されたパケットの数とし、選択変換部は、上記パケットの数が少ない第一又は第二のサーバを選択することを特徴とする請求項1に記載の中継装置。

【請求項4】 中継装置の通過パケットに関する情報を、中継装置から第一又は第二のサーバへパケットが出力されてから、上記パケットに対応して上記第一又は第二のサーバより出力されたパケットが上記中継装置に入力されるまでの応答時間とし、選択変換部は、上記応答時間が短い第一又は第二のサーバを選択することを特徴とする請求項1に記載の中継装置。

【請求項5】 第一のアドレスを有する第一のサーバ及び第二のアドレスを有する第二のサーバからなり代表アドレスを有するサーバ群とクライアントとの間でパケットを中継する中継装置の中継方法において、上記第一及び第二のサーバに対する上記中継装置の通過パケットに関する情報を観測する第一のステップと、上記クライアントから上記代表アドレスを有するパケットが入力された時に、上記第一のステップの観測結果に基づき上記パケットが有する上記代表アドレスを上記第一又は第二のアドレスに変更する第二のステップと、上記第二のステップで変更された第一又は第二のアドレスに対応する上記第一又は第二のサーバへ上記パケットを出力する第三のステップと、を有することを特徴とする中継装置による中継方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、中継装置を通過するパケットに基づき、ネットワークを介して接続されたサーバの負荷状況を観測する中継装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 中継装置の例としては、情報処理学会研究報告 96-DPS-78, 1996「NATによるWWWサーバの負荷分散機構の実装」に示されたものがあり、これを図5に示す。この図5には、中継装置の内部構成、及びこの中継装置とサーバ、クライアント等の関連要素との関係が示されている。なお、NATはNetwork Address Translationの略であり、WWWはWorld Wide Webの略である。図5において、1はクライアントとサーバ間の通信を司る従来の中継装置である。2はLANや専用線等で構成される第一のネットワークである。3はLANや専用線等で構成される第二のネットワークである。4-1~4-nはワークステーション等から構成され、第一のネットワーク2に接続されているn台のサーバである。5-1~5-nはn台のサーバ4-1~4-nに各々割り当てられた個別IPアドレスである。

【0003】 6-1~6-nは各サーバ4-1~4-nにおいて、中継装置1から第一のネットワーク2を通じて送信されてくる負荷通知要求パケットに呼応して中継装置1に各サーバ4-1~4-nの負荷状態を通知するための負荷通知部である。なお、中継装置1は各サーバ4-1~4-nに負荷通知要求パケットを出力し、各サーバ4-1~4-nの負荷状況を中継装置1に通知することを要求する。7はn台のサーバ4-1~4-nから構成されるサーバ群である。8-1~8-mはパソコン等から構成され、第二のネットワーク3に接続されているm台のクライアントである。10は中継装置1を第一のネットワーク2に接続する第一のネットワークインターフェースである。また、この第一のネットワークインターフェース10は、第一のネットワーク2から受信したIPパケットをIPアドレス変換部12及びサーバ負荷収集部14へ通知する。なお、IPパケットは、代表IPアドレス15や個別IPアドレス5-1~5-nを有するパケットである。更に、第一のネットワークインターフェース10は、IPアドレス変換部12から通知されたIPパケットを第二のネットワーク3へ送信する。

【0004】 11は中継装置1を第二のネットワーク3に接続する第二のネットワークインターフェースである。また、この第二のネットワークインターフェース11は、第二のネットワーク3から受信したIPパケットをIPアドレス変換部12へ通知する。更に、第二のネットワークインターフェース11は、IPアドレス変換部12から通知されたIPパケットを第一のネットワーク2へ送信する。12はクライアント8-1~8-mとサ

ーバ4-1~4-nとの間で送受信されるIPパケット中の宛先IPアドレスまたは送信元IPアドレスの変換処理を行なうIPアドレス変換部である。

【0005】なお、宛先IPアドレスとは、IPパケットが有するこのIPパケットの送信先である宛先を指し示す代表IPアドレス15や個別IPアドレス5-1~5-nのことである。また、送信元IPアドレスとは、

IPパケットが有するこのIPパケットの送信元のを指し示す代表IPアドレス15や個別IPアドレス5-1~5-nのことである。13はn台のサーバ4-1~4-nの中から適切な1台のサーバを選択し、あるクライアントとあるサーバとの間のセッションを管理するセッション管理部である。なお、セッションとは、論理的な通信路のことである。14はn台の各サーバ4-1~4-nの負荷情報を収集するサーバ負荷収集部である。15はサーバ群7に割り当てられた代表IPアドレスである。

【0006】次に、各クライアント8-1~8-mが代表IPアドレス15を用いてサーバ群7へアクセスする場合における通信手順と中継装置1の内部動作について説明する。図6は、m台のクライアント8-1~8-mの中で、一例としてクライアント8-1が代表IPアドレス15を用いてサーバ群7へアクセスする場合における、クライアント8-1、中継装置1、及びサーバ群7の三者間で第一のネットワーク2、及び第二のネットワーク3を通じて交換するパケットの手順と中継装置1内部の処理手順を示している。図6において、100は中継装置1がサーバ群7を構成するサーバ4-1~4-n各々の負荷を監視するために周期的に各サーバ4-1~4-nに送信されるサーバ負荷通知要求パケットである。115はサーバ負荷監視周期である。

【0007】101は各サーバ4-1~4-nからのサーバ負荷通知応答パケットである。なお、サーバ負荷通知応答パケット101は、中継装置1から出力されたサーバ負荷通知要求パケット100に回答するパケットであり、各サーバ4-1~4-nが各サーバ4-1~4-nの負荷状況を中継装置1に通知するものである。102はクライアント8-1がサーバ群7へアクセスするために、サーバ群7の代表IPアドレスSを宛先アドレスとして有する第一のセッション接続要求パケットである。なお、第一のセッション接続要求パケット102は、例えばクライアント8-1から出力されるクライアント8-1と中継装置1との間のセッションを要求するパケットである。

【0008】103はサーバ群7中のあるサーバ4-k ( $1 \leq k \leq n$ ) の個別IPアドレスS-kを宛先IPアドレスとする第二のセッション接続要求パケットである。なお、第二のセッション接続要求パケット103は、中継装置1から出力される中継装置1とサーバ4-kとの間のセッションを要求するパケットである。10

4は個別IPアドレスS-kを送信元IPアドレスとする第一のセッション接続応答パケットである。なお、第一のセッション接続応答パケット104は、中継装置1から出力された第二のセッション接続要求パケット103に対応して応答するパケットである。

【0009】105は代表IPアドレスSを送信元IPアドレスとする第二のセッション接続応答パケットである。なお、第二のセッション接続応答パケット105は、クライアント8-1から出力された第一のセッション接続要求パケット102に対応して応答するパケットである。106は代表IPアドレスSを宛先IPアドレスとする第一のデータ送信要求パケットである。なお、第一のデータ送信要求パケット106は、クライアント8-1から中継装置1に、あるデータの送信を要求するパケットである。

【0010】107は個別IPアドレスS-kを宛先IPアドレスとする第二のデータ送信要求パケットである。なお、第二のデータ送信要求パケット107は、中継装置1からサーバ4-kに、クライアント8-1から入力されたデータの送信を要求するパケットである。108は個別IPアドレスS-kを送信元IPアドレスとする第一のデータ送信応答パケットである。なお、第一のデータ送信応答パケット108は、第二のデータ送信要求パケット107に対応した、サーバ4-kから中継装置1に出力されるパケットである。

【0011】109は代表IPアドレスSを送信元IPアドレスとする第二のデータ送信応答パケットである。なお、第二のデータ送信応答パケット109は、第一のデータ送信要求パケット106に対応した、中継装置1からクライアント8-1に出力されるパケットである。また、第一のセッション接続要求パケット102、第二のセッション接続要求パケット103、第一のセッション接続応答パケット104、第二のセッション接続応答パケット105、第一のデータ送信要求パケット106、第二のデータ送信要求パケット107、第一のデータ送信応答パケット108、第二のデータ送信応答パケット109を総称してIPパケットとする。

【0012】110は中継装置1のサーバ負荷収集部14で実行されるサーバ負荷情報集積処理である。なお、サーバ負荷情報集積処理110は、サーバ負荷収集部14で収集されるサーバ4-1~4-n各々の負荷情報を集積する処理のことである。111は中継装置1のセッション管理部13で実行される低負荷サーバ選択処理である。なお、低負荷サーバ選択処理111は、セッション管理部13が負荷の低いサーバを選択する処理のことである。

【0013】112は中継装置1のIPアドレス変換部12で実行される宛先IPアドレス変換処理である。なお、宛先IPアドレス変換処理112は、クライアント8-1から出力されたIPパケットが有するIPパケッ

トの宛先として記録されている代表IPアドレス15をある個別IPアドレス5-1~5-nに変換する処理のことである。113は中継装置1のIPアドレス変換部12で実行される送信元IPアドレス変換処理である。なお、宛先IPアドレス変換処理113は、あるサーバ4-kから出力されたIPパケットが有するIPパケットの送信元として記録されている固有の個別IPアドレス5-1~5-nを代表IPアドレス15に変換する処理のことである。

【0014】以降、従来の中継装置1の処理動作について、図6を用いて説明する。中継装置1のサーバ負荷収集部14はn台のサーバ4-1~4-nの各々の負荷を監視するために、サーバ負荷監視周期115の周期で各サーバ4-1~4-n宛にサーバ負荷通知要求パケット100を送信する。各サーバ4-1~4-nはサーバ負荷通知要求パケット100を受信すると、各サーバ4-1~4-nが内部に備える負荷通知部6-1~6-nから、各サーバ4-1~4-nの現在の負荷状態情報を記録した中継装置1宛のサーバ負荷通知応答パケット101が送信される。負荷状態情報の例としては、各サーバ4-1~4-nの内部で実行待ちのプロセス数が挙げられる。

【0015】以降、負荷状態情報は各サーバ4-1~4-nの実行待ちのプロセス数である場合を用いて説明する。中継装置1は各サーバ4-1~4-nから出力されるサーバ負荷通知応答パケット101を受信する。すると、サーバ負荷収集部14において、サーバ負荷情報集積処理110を実行し、図7に示すサーバ負荷状態情報テーブルを作成する。サーバ負荷状態情報テーブルには、各サーバ4-1~4-nに対応する個別IPアドレス5-1~5-n、及び各サーバ4-1~4-nに対応する待ち行列のプロセス数に関する情報が記録される。なお、個別IPアドレスは、ネットワークの運用者によって設定される情報である。また、待ち行列のプロセス数は、サーバ負荷通知応答パケット101によって中継装置1に通知された情報である。

【0016】以降、従来の中継装置1の動作の流れについて図6を用いて説明する。クライアント8-1は、サーバ群7へアクセスするために送信するIPパケットの宛先IPアドレスを、サーバ群7の代表アドレスSとして、IPパケットである例えば第一のセッション接続要求パケット102を中継装置1に送信する。なお、本説明において、各クライアント8-1~8-mは、同時に複数のセッションが設定できないものと仮定する。中継装置1は、受信した第一のセッション接続要求パケット102を、IPアドレス変換部12を経由してセッション管理部13に通知する。セッション管理部13は、第一のセッション接続要求パケット102の宛先IPアドレスを解析する。そして、その宛先IPアドレスがサーバ群7の代表IPアドレスSであると認識されると、低

負荷サーバ選択処理111が実行される。

【0017】すなわち、中継装置1は図7に示すサーバ負荷情報管理テーブルを参照し、参照した時点で最も負荷の低いあるサーバを選択する。例えばこの図7を用いた場合、待ち行列のプロセス数が0であるサーバ番号kのサーバ4-kが選択される。更に、セッション管理部13は、図8に示すセッション管理テーブルの適当な欄であるエン트리iに、第一のセッション接続要求パケット102の送信元であるクライアント8-1のIPアドレス、クライアント8-1にとっての宛先であるサーバ群7の代表IPアドレスS、及びクライアント8-1の直接の接続先として選択されたサーバ4-kが有する個別IPアドレスであるS-kが記録される。それと共に、セッション管理部13は、サーバ4-kの個別IPアドレスS-kを、IPアドレス変換部12に通知する。なお、図8のセッション管理テーブルの各エン트리iは、セッション各々を管理するために用いられる。

【0018】IPアドレス変換部12は、セッション管理部13からサーバ4-kの個別IPアドレスS-kが通知されると、宛先IPアドレス変換処理112を実行する。すなわち、第一のセッション接続要求パケット102中の宛先IPアドレスであるサーバ群7の代表IPアドレスSを、サーバ4-kの個別IPアドレスS-kに変換する。そして、IPアドレス変換部12は、第一のセッション接続要求パケット102の宛先IPアドレスを個別IPアドレスS-kに変換して得られた第二のセッション接続要求パケット103をサーバ4-kに送信する。サーバ4-kは、第二のセッション接続要求パケット103を受信すると、このセッションを許可する旨の応答として、サーバ4-kの個別IPアドレスであるS-kを送信元IPアドレスとして有する第一のセッション接続応答パケット104を送信する。

【0019】そして、中継装置1は、受信した第一のセッション接続応答パケット104を、IPアドレス変換部12を経由して、セッション管理部13に通知する。セッション管理部13は、第一のセッション接続応答パケット104の送信元IPアドレスであるサーバ4-kの個別IPアドレスS-kを確認する。すると、セッション管理部13は、セッション管理テーブルを参照して、選択サーバの個別IPアドレスの欄にサーバ4-kの個別IPアドレスであるS-kを持つエン트리iを探し出す。この選択サーバの個別IPアドレスの欄に個別IPアドレスS-kが記録されたエン트리iを見つけると、セッション管理部13は、第一のセッション接続応答パケット104中の送信元IPアドレスを、サーバ群7の代表IPアドレスSに変換するようIPアドレス変換部12に通知する。

【0020】IPアドレス変換部12は、セッション管理部13から、受信した第一のセッション接続応答パケット104の送信元IPアドレスをサーバ群7の代表I

IPアドレスSに変換する旨の通知を受け取ると、送信元IPアドレス変換処理112を実行する。すなわち、IPアドレス変換部12は、第一のセッション接続応答パケット104の送信元IPアドレスを、サーバ4-kの個別IPアドレスS-kからサーバ群7の代表IPアドレスSに変更する。更に、IPアドレス変換部12は、第一のセッション接続応答パケット104の送信元IPアドレスをサーバ群7の代表IPアドレスSに変更した第二のセッション接続応答パケット105をクライアント8-1へ送信する。クライアント8-1は、第二のセッション接続応答パケット105を受信すると、セッションが設定されたことを認識し、宛先IPアドレスがサーバ群7の代表IPアドレスSである第一のデータ送信要求パケット106を送信する。中継装置1は、第一のデータ送信要求パケット106を受信すると、IPアドレス変換部12において宛先IPアドレス変換処理112を実行する。

【0021】すなわち、IPアドレス変換部12は、第一のデータ送信要求パケット106の宛先であるサーバ群7の代表IPアドレスSと、送信元であるクライアント8-1のIPアドレスとをセッション管理部13に通知する。すると、セッション管理部13は、セッション管理テーブルを参照して、クライアント8-1に対応して選択されたサーバ4-kの個別IPアドレスがS-kであることをIPアドレス変換部12に通知する。そして、IPアドレス変換部12は、受信した第一のデータ送信要求パケット106の宛先アドレスとして設定されているサーバ群7の代表IPアドレスSを、選択されたサーバ4-kの個別IPアドレスS-kに変換する。その後、IPアドレス変換部12は、第一のデータ送信要求パケット106の宛先IPアドレスを個別IPアドレスS-kに変換した第二のデータ送信要求パケット107をサーバ4-kに送信する。

【0022】サーバ4-kは、第二のデータ送信要求パケット107を受信すると、送信元IPアドレスがS-kである第一のデータ送信応答パケット108を中継装置1に送信する。中継装置1は、第一のデータ送信応答パケット108を受信すると、IPアドレス変換部12において、送信元IPアドレス変換処理113を実行する。すなわち、IPアドレス変換部12は、第一のデータ送信応答パケット108の宛先であるクライアント8-1のIPアドレスをセッション管理部13に通知する。そして、セッション管理部13は、セッション管理テーブルを参照して、そのクライアント8-1がエントリ番号iに登録されていることを認識すると、データ送信応答パケット106の送信元IPアドレスをサーバ群7の代表IPアドレスSに変換するようIPアドレス変換部12に通知する。

【0023】IPアドレス変換部12は、第一のデータ送信応答パケット108の送信元IPアドレスを、サー

バ群7の代表IPアドレスSに変換する。それと共に、

IPアドレス変換部12は、第一のデータ送信応答パケット108の宛先IPアドレスを、サーバ群7の代表IPアドレスSに変換した第二のデータ送信応答パケット109を送信する。以降、中継装置1は、一度設定されたセッションが終了するまで、上述の処理が継続して行われる。また、上述の処理は、各クライアント8-1~8-mで同様に行われる。このため、各クライアント8-1~8-mから要求される同一のサービスの負荷は、代表IPアドレスSを持つ仮想の1つのサーバを構成する複数のサーバ4-1~4-nで分割して実施される。なお、図6はIPプロトコルの上位プロトコルであるTCP(Transmission Control Protocol)を用いた場合の手順である。また、このTCPは、コネクション型のプロトコルである

#### 【0024】

【発明が解決しようとする課題】従来の中継装置1は、同一サービスを提供する各サーバ4-1~4-nとの間で周期的にサーバ負荷通知要求パケット100とサーバ負荷通知応答パケット101とを送受信していた。そして、各サーバ4-1~4-nは、中継装置1から入力されるサーバ負荷通知要求パケット100に対して、各サーバ4-1~4-n負荷状態を中継装置1に通知するサーバ負荷通知応答パケット101を出力するための負荷通知部6-1~6-nを設ける必要があった。また、従来の中継装置1は、各サーバ4-1~4-n負荷状態に関する通信を行うために各サーバ4-1~4-nと中継装置1との間で、クライアント8-1~8-mとは関係のない余分なトラフィックが発生していた。本発明は、これらの問題に鑑みなされたものであり、入力されるパケットに基づき各サーバ4-1~4-nの負荷状況を判断し、各サーバ4-1~4-nと中継装置1との間のトラフィックを抑える中継装置を得ることを目的とする。

#### 【0025】

【課題を解決するための手段】この発明にかかる中継装置は、第一のアドレスを有する第一のサーバ及び第二のアドレスを有する第二のサーバからなり代表アドレスを有するサーバ群とクライアントとの間でパケットを中継する中継装置において、第一及び第二のサーバに対する中継装置の通過パケットに関する情報を観測する観測部と、クライアントから代表アドレスを有するパケットが入力された時に、観測部の観測結果に基づきパケットが有する代表アドレスを第一又は第二のアドレスに変更し、この変更された第一又は第二のアドレスに対応する第一又は第二のサーバへパケットを出力する選択変換部と、を備えたものである。

【0026】また、この発明にかかる中継装置は、中継装置の通過パケットに関する情報を、所定の時間内に中継装置に入力される第一及び第二のサーバから出力されたパケットのデータ量とし、選択変換部は、データ量が

少ない第一又は第二のサーバを選択するものである。

【0027】さらに、この発明にかかる中継装置は、中継装置の通過パケットに関する情報を、所定の時間内に中継装置に入力される第一及び第二のサーバから出力されたパケットの数とし、選択変換部は、パケットの数が少ない第一又は第二のサーバを選択するものである。

【0028】また、この発明にかかる中継装置は、中継装置の通過パケットに関する情報を、中継装置から第一又は第二のサーバへパケットが出力されてから、パケットに対応して第一又は第二のサーバより出力されたパケットが中継装置に入力されるまでの応答時間とし、選択変換部は、応答時間が短い第一又は第二のサーバを選択するものである。

【0029】この発明にかかる中継装置による中継方法は、第一のアドレスを有する第一のサーバ及び第二のアドレスを有する第二のサーバからなり代表アドレスを有するサーバ群とクライアントとの間でパケットを中継する中継装置の中継方法において、第一及び第二のサーバに対する中継装置の通過パケットに関する情報を観測する第一のステップと、クライアントから代表アドレスを有するパケットが入力された時に、第一のステップの観測結果に基づきパケットが有する代表アドレスを第一又は第二のアドレスに変更する第二のステップと、第二のステップで変更された第一又は第二のアドレスに対応する第一又は第二のサーバへパケットを出力する第三のステップと、を有するものである。

#### 【0030】

##### 【発明の実施の形態】

発明の実施の形態 1. 本発明による中継装置の一実施形態を図1～図3を用いて説明する。図1は、中継装置の内部構成と、中継装置と複数のサーバと複数のクライアント等との接続関係を示す。図1において、70はクライアントと各サーバ4-1～4-n間のパケット情報であるパケットの通信を司る実施形態1の中継装置である。2はLANや専用線等で構成される第一のネットワークである。3はLANや専用線等で構成される第二のネットワークである。4-1～4-nはワークステーション等から構成され、第一のネットワーク2に接続されているn台のサーバである。

【0031】なお、サーバ4-1～4-nは、第一又は第二のサーバに対応する。5-1～5-nはn台のサーバ4-1～4-nに各々割り当てられた個別IPアドレスである。なお、個別IPアドレス5-1～5-nは、第一又は第二のアドレスに対応する。7はn台のサーバ4-1～4-nから構成されるサーバ群である。8-1～8-nはパソコン等から構成され、第二のネットワーク3に接続されているm台のクライアントである。

【0032】71はn台のサーバ4-1～4-nが各クライアント8-1～8-mと通信する状態を監視する

観測部であるサーバ通信状態監視部である。10は中継装置70を第一のネットワーク2に接続する第一のネットワークインターフェースである。また、この第一のネットワークインターフェース10は、第一のネットワーク2から受信したIPパケットをIPアドレス変換部12及びサーバ通信状態監視部71へ通知する。更に、第一のネットワークインターフェース10は、IPアドレス変換部12から通知されたIPパケットを第二のネットワーク3へ送信する。11は中継装置70を第二のネットワーク3に接続する第二のネットワークインターフェースである。また、この第二のネットワークインターフェース11は、第二のネットワーク3から受信したIPパケットをIPアドレス変換部12及びサーバ通信状態監視部71へ通知する。更に、第二のネットワークインターフェース11は、IPアドレス変換部12から通知されたIPパケットを第一のネットワーク2へ送信する。

【0033】12はクライアント8-1～8-mとサーバ4-1～4-nとの間で送受信されるIPパケット中の宛先IPアドレスまたは送信元IPアドレスの変換処理を行なうIPアドレス変換処理部である。72はn台のサーバ4-1～4-nの中から、所定の方法で、適切な1台のサーバを選択するサーバ選択部である。これらIPアドレス変換処理部12とサーバ選択部72より、選択変換部が構成される。15はサーバ群7に割り当てられた代表アドレスである代表IPアドレスである。

【0034】次に、各クライアント8-1～8-mが代表IPアドレス15を用いてあるサーバへアクセスする場合における通信手順と中継装置70の内部動作について説明する。図2は、m台のクライアント8-1～8-mの中で、一例としてクライアント8-1が代表IPアドレス15を用いてサーバ群7へアクセスする場合における、クライアント8-1、中継装置70、及びサーバ群7の三者間で第一のネットワーク2、及び第二のネットワーク3を通じて交換するパケットの手順と中継装置70内部の処理手順を示している。なお、図2はIPプロトコルの上位プロトコルであるTCP(Transmission Control Protocol)を用いた場合の手順である。また、このTCPは、コネクション型のプロトコルである。

【0035】まず、図2を用いて、クライアント8-1があるサーバへアクセスする場合における通信手順と中継装置70の内部動作について説明する。図2において、102はクライアント8-1がサーバ群7へアクセスするために、サーバ群7の代表IPアドレスSを宛先アドレスとして有する第一のセッション接続要求パケットである。103はサーバ群7中のあるサーバ4-k ( $1 \leq k \leq n$ )の個別IPアドレスS-kを宛先IPアドレスとする第二のセッション接続要求パケットである。104は個別IPアドレスS-kを送信元IPアドレスとする第一のセッション接続応答パケットである。



105は代表IPアドレスSを送信元IPアドレスとする第二のセッション接続応答パケットである。106は代表IPアドレスSを宛先IPアドレスとする第一のデータ送信要求パケットである。107は個別IPアドレスS-kを宛先IPアドレスとする第二のデータ送信要求パケットである。

【0036】108は個別IPアドレスS-kを送信元IPアドレスとする第一のデータ送信応答パケットである。109は代表IPアドレスSを送信元IPアドレスとする第二のデータ送信応答パケットである。111は中継装置70のサーバ選択部72で実行される低負荷サーバ選択処理である。112は中継装置70のIPアドレス変換部12で実行される宛先IPアドレス変換処理である。113は中継装置70のIPアドレス変換部12で実行される送信元IPアドレス変換処理である。120は、各サーバ4-1~4-nと各クライアントとの通信状態を監視するために、中継装置70のサーバ通信状態監視部71が、所定の方法で随時、サーバの通信状態を監視するサーバ通信状態監視処理である。

【0037】以降、本実施形態の中継装置70の動作について、図1と図2を用いて説明する。なお、本実施形態において、各クライアント8-1~8-mは、同時に複数のセッションが設定できないものと仮定する。中継装置70は、起動するとサーバ通信状態監視部71において、サーバ通信状態監視処理120を実行する。このサーバ通信状態監視処理120は、中継装置70の動作が停止するまで、随時実行される。サーバの通信状態を監視するサーバ通信状態監視処理120は、以下に示す3種類の方法の内から1種類を選択することができる。このサーバ通信状態監視処理120の処理方法の選択は、中継装置70の運用者によって決定される。

【0038】(処理方法その1)中継装置70は、所定の時間内に各サーバ4-1~4-nから出力され、中継装置70を通過したIPパケットの総量に基づき、各サーバ4-1~4-nの通信状態を判断する。処理方法その1を用いた場合には、所定の時間内に出力されたIPパケットの総量が、より少ないサーバを負荷の低いサーバと判断する。なお、処理方法その1は、第一のネットワーク2にサーバ4-1~4-n以外の端末装置が接続されておらず、サーバ群7とクライアント8-1~8-mとの間以外のトラヒックが存在しない場合に有効である。最近、インターネット等で情報発信の手段として広く利用されているホームページの主なサービスは、クライアントが要求するページの情報(ハイパーテキスト)を、ホームページを提供するサーバ(WWWサーバ)が有するデータベースから探し出し、クライアントへ送信することである。このため、サーバが出力するIPパケットの総量から、そのサーバの現在の通信状態である負荷状態を判断することが可能である。

【0039】(処理方法その2)中継装置70は、応答

時間であるサーバ応答時間に基づき、各サーバ4-1~4-nの通信状態を判断する。このサーバ応答時間とは、各クライアント8-1~8-mから中継装置70を経てサーバ群7に出力されるIPパケットが、この中継装置70から出力された時点から、この中継装置70から出力されたIPパケットに回答して、あるサーバから出力されたIPパケットが中継装置70に入力された時点までに要した時間を指し示す。処理方法その2を用いた場合には、サーバ応答時間がより短いサーバを、負荷の低いサーバと判断する。これは、サーバ応答時間がより短かければ、サーバ内部の処理の待ち行列が少ない、すなわちサーバの処理負荷が低い状態にあると判断できるからである。また、サーバ応答時間には、中継装置70と各サーバ4-1~4-nとを接続するネットワーク、図1の例では第一のネットワーク2、のトラヒックの状態も加味される。このため、第一のネットワーク2のトラヒックが少ない場合には、第一のネットワーク2上の伝送遅延が短くなり、それに伴いサーバ応答時間も短くなり、結果として当該サーバの負荷状態が低いものと判断される。

【0040】処理方法その2は、第一のネットワーク2にサーバ4-1~4-n以外の端末装置が接続され、サーバ群7とクライアント4-1~4-nとの間以外のトラヒックが存在する場合にも有効である。つまり、中継装置70とサーバ4-1~4-nとの間に設けられた第一のネットワーク2にサーバ群7とは異なる他のサービスを提供するサーバ群が接続されていても、従来のサーバ4-1~4-nと中継装置70との間で、各サーバ4-1~4-nの通信状態である負荷状態を観測する為にやり取りされていたクライアント8-1~8-mには関係のないトラヒックを抑えることができると共に、サーバ群7と他のサーバ群とが第一のネットワーク2を共用することができる。

【0041】(処理方法その3)中継装置70は、所定の時間内に各サーバ4-1~4-nから出力され、中継装置70を通過したIPパケットの総数に基づき、各サーバ4-1~4-nの通信状態を判断する。処理方法その3を用いた場合には、所定の時間内に出力されたIPパケットの総数が、より少ないサーバを負荷の低いサーバと判断する。なお、処理方法その3は、第一のネットワーク2にサーバ4-1~4-n以外の端末装置が接続されておらず、サーバ群7とクライアント8-1~8-mとの間以外のトラヒックが存在しない場合に有効である。

【0042】サーバ通信状態監視処理120の監視結果は、図3に示すようなサーバ通信状態監視テーブルに随時記録される。図3のサーバ通信状態監視テーブルには、処理方法その1で観測される各サーバ4-1~4-nから所定の時間内に出力されるIPパケットの総バイト数に関する監視情報が記録される。また、サーバ通信

状態監視テーブルには、処理方法その2で観測される各サーバ4-1~4-nの最新のサーバ応答時間に関する監視情報が記録される。なお、このサーバ応答時間の単位は、ミリ秒とする。

【0043】クライアント8-1はサーバ群7へアクセスするために、宛先IPアドレスをサーバ群7の代表アドレスSとして、第一のセッション接続要求パケット102を中継装置70へ送信する。中継装置70は、受信した第一のセッション接続要求パケット102を、IPアドレス変換部12を経由して、サーバ選択部72に通知する。サーバ選択部72は、第一のセッション接続要求パケット102の宛先IPアドレスを解析する。そして、その宛先IPアドレスがサーバ群7の代表アドレスSであることを認識されると、低負荷サーバ選択処理111が実行される。すなわち、中継装置70は、図3に示すサーバ通信状態監視テーブルを参照し、参照した時点で最も負荷の低いサーバを選択する。例えばこの図3を用いた場合、サーバ番号がkの出力パケットのバイト数が最も少ない、若しくは最新のサーバ応答時間が最も短いサーバ4-kが選択されるものとする。

【0044】更に、サーバ選択部72は、図8に示すセッション管理テーブルの適当なエントリiに、第一のセッション接続要求パケット102の送信元であるクライアント8-1のIPアドレス、クライアント8-1に与えられた宛先であるサーバ群7の代表IPアドレスS、及びクライアント8-1の直接の接続先として選択されたサーバ4-kが有する個別IPアドレスであるS-kが記録される。それと共に、サーバ選択部72は、サーバ4-kの個別IPアドレスS-kを、IPアドレス変換部12に通知する。なお、図8のセッション管理テーブルの各エントリiは、セッション各々を管理するために用いられる。

【0045】IPアドレス変換部12は、サーバ選択部72からサーバ4-kの個別IPアドレスS-kが通知されると、宛先IPアドレス変換処理112を実行する。すなわち、第一のセッション接続要求パケット102中の宛先IPアドレスであるサーバ群7の代表IPアドレスSを、サーバ4-kの個別IPアドレスS-kに変換する。そして、IPアドレス変換部12は、第一のセッション接続要求パケット102の宛先IPアドレスを個別IPアドレスS-kに変換して得られた第二のセッション接続要求パケット103をサーバ4-kに送信する。サーバ4-kは第二のセッション接続要求パケット103を受信すると、このセッションを許可する旨の応答として、サーバ4-kの個別IPアドレスであるS-kを送信元IPアドレスとして有する第一のセッション接続応答パケット104を送信する。そして、中継装置70は、受信した第一のセッション接続応答パケット104を、IPアドレス変換部12を経由して、サーバ選択部72に通知する。

【0046】サーバ選択部72は、第一のセッション接続応答パケット104の送信元IPアドレスであるサーバ4-kの個別IPアドレスS-kを確認する。すると、サーバ選択部72は、セッション管理テーブルを参照して、選択サーバの個別IPアドレスの欄にサーバ4-kの個別IPアドレスであるS-kを持つエントリiを探し出す。この選択サーバの個別IPアドレスの欄に個別IPアドレスS-kが記録されたエントリiを見つければ、サーバ選択部72は、第一のセッション接続応答パケット104中の送信元IPアドレスを、サーバ群7の代表IPアドレスSに変換するようIPアドレス変換部12に通知する。

【0047】IPアドレス変換部12は、サーバ選択部72から、受信した第一のセッション接続応答パケット104の送信元IPアドレスをサーバ群7の代表IPアドレスSに変換する旨の通知を受け取ると、送信元IPアドレス変換処理112を実行する。すなわち、IPアドレス変換部12は、第一のセッション接続応答パケット104の送信元IPアドレスを、サーバ4-kの個別IPアドレスS-kからサーバ群7の代表IPアドレスSに変更する。更に、IPアドレス変換部12は、第一のセッション接続応答パケット104の送信元IPアドレスをサーバ群7の代表IPアドレスSに変更した第二のセッション接続応答パケット105をクライアント8-1へ送信する。クライアント8-1は、第二のセッション接続応答パケット105を受信すると、セッションが設定されたことを認識し、宛先IPアドレスがサーバ群7の代表IPアドレスSである第一のデータ送信要求パケット106を送信する。中継装置70は、第一のデータ送信要求パケット106を受信すると、IPアドレス変換部12において宛先IPアドレス変換処理112を実行する。

【0048】すなわち、IPアドレス変換部12は、第一のデータ送信要求パケット106の宛先であるサーバ群7の代表IPアドレスSと、送信元であるクライアント8-1のIPアドレスとをサーバ選択部72に通知する。すると、サーバ選択部72は、セッション管理テーブルを参照して、クライアント8-1に対応して選択されたサーバ4-kの個別IPアドレスがS-kであることをIPアドレス変換部12に通知する。そして、IPアドレス変換部12は、受信した第一のデータ送信要求パケット106の宛先アドレスとして設定されているサーバ群7の代表IPアドレスSを、選択されたサーバ4-kの個別IPアドレスS-kに変換する。その後、IPアドレス変換部12は、第一のデータ送信要求パケット106の宛先IPアドレスを個別IPアドレスS-kに変換した第二のデータ送信要求パケット107をサーバ4-kに送信する。

【0049】サーバ4-kは、第二のデータ送信要求パケット107を受信すると、送信元IPアドレスがS-

kである第一のデータ送信応答パケット108を中継装置70に送信する。中継装置70は、第一のデータ送信応答パケット108を受信すると、IPアドレス変換部12において、送信元IPアドレス変換処理113を実行する。すなわち、IPアドレス変換部12は、第一のデータ送信応答パケット108の宛先であるクライアント8-1のIPアドレスをサーバ選択部72に通知する。そして、サーバ選択部72は、セッション管理テーブルを参照して、そのクライアント8-1がエントリ番号iに登録されていることを認識すると、データ送信応答パケット106の送信元IPアドレスをサーバ群7の代表IPアドレスSに変換するようIPアドレス変換部12に通知する。

【0050】IPアドレス変換部12は、第一のデータ送信応答パケット108の送信元IPアドレスを、サーバ群7の代表IPアドレスSに変換する。それと共に、

IPアドレス変換部12は、第一のデータ送信応答パケット108の宛先IPアドレスを、サーバ群7の代表IPアドレスSに変換した第二のデータ送信応答パケット109を送信する。以降、中継装置70は、一度設定されたセッションが終了するまで、上述の処理が継続して行われる。なお、この実施形態1では、IPプロトコルを利用する中継装置70を示したが、OSI (Open Systems Interconnection) プロトコルを始めとする他のプロトコルにおいても同様の手段を実現することができる。また、実施形態1の図2に示す手順では、各クライアント8-1~8-mは同時に複数のセッションを設定しないものと仮定したが、図8のセッション管理テーブルにおいて、TCPプロトコルで用いるポート番号まで含めて管理すれば、各クライアント8-1~8-mに複数のセッションを同時に設定することも可能である。

【0051】このように、本実施形態の中継装置70は、所定の時間内に各サーバ4-1~4-nから出力され、中継装置70を通過したIPパケットの総量に基づき、各サーバ4-1~4-nの通信状態を判断するため、従来のサーバ4-1~4-nが備えていた負荷通知部6-1~6-nを設ける必要がなくなり、簡潔な構成のサーバ4-1~4-nが得られる。また、本実施形態の中継装置70は、所定の時間内に各サーバ4-1~4-nから出力され、中継装置70を通過したIPパケットの総量に基づき、各サーバ4-1~4-nの通信状態を判断するため、従来のサーバ4-1~4-nと中継装置70との間で、各サーバ4-1~4-nの通信状態である負荷状態を観測する為にやり取りされていたクライアント8-1~8-mには関係のないトラヒックを抑えることができる。

【0052】さらに、本実施形態の中継装置70は、所定の時間内に各サーバ4-1~4-nから出力され、中継装置70を通過したIPパケットの総数に基づき、各サーバ4-1~4-nの通信状態を判断するため、従来の

サーバ4-1~4-nが備えていた負荷通知部6-1~6-nを設ける必要がなくなり、簡潔な構成のサーバ4-1~4-nが得られる。また、本実施形態の中継装置70は、所定の時間内に各サーバ4-1~4-nから出力され、中継装置70を通過したIPパケットの総数に基づき、各サーバ4-1~4-nの通信状態を判断するため、従来のサーバ4-1~4-nと中継装置70との間で、各サーバ4-1~4-nの通信状態である負荷状態を観測する為にやり取りされていたクライアント8-1~8-mには関係のないトラヒックを抑えることができる。

【0053】さらに、本実施形態の中継装置70は、サーバ応答時間に基づき、各サーバ4-1~4-nの通信状態を判断するため、従来のサーバ4-1~4-nが備えていた負荷通知部6-1~6-nを設ける必要がなくなり、簡潔な構成のサーバ4-1~4-nが得られる。また、本実施形態の中継装置70は、サーバ応答時間に基づき、各サーバ4-1~4-nの通信状態を判断するため、従来のサーバ4-1~4-nと中継装置70との間で、各サーバ4-1~4-nの通信状態である負荷状態を観測する為にやり取りされていたクライアント8-1~8-mには関係のないトラヒックを抑えることができる。

【0054】さらに、本実施形態の中継装置70は、サーバ応答時間に基づき、各サーバ4-1~4-nの通信状態を判断するため、中継装置70とサーバ4-1~4-nとの間に設けられた第一のネットワーク2に他のサーバ群が接続されていても、従来のサーバ4-1~4-nと中継装置70との間で、各サーバ4-1~4-nの通信状態である負荷状態を観測する為にやり取りされていたクライアント8-1~8-mには関係のないトラヒックを抑えることができると共に、他のサーバ群と第一のネットワーク2を共用することができる。

【0055】発明の実施の形態2. 本発明による中継装置の他の実施形態について説明する。なお、実施形態2の構成は実施形態1と同様であり、その説明を省略する。次に、各クライアント8-1~8-mが代表IPアドレス15を用いてあるサーバへアクセスする場合における通信手順と中継装置70の内部動作について説明する。図4は、m台のクライアント8-1~8-mの中で、一例としてクライアント8-1が代表IPアドレス15を用いてサーバ群7へアクセスする場合における、クライアント8-1、中継装置70、及びサーバ群7の三者間で第一のネットワーク2、及び第二のネットワーク3を通じて交換するパケットの手順と中継装置70内部の処理手順を示している。なお、図4はIPプロトコルの上位プロトコルであるUDP (User Datagram Protocol) を用いた場合の手順である。また、このUDPは、コネクションレス型のプロトコルである

【0056】UDPプロトコルを用いて、クライアント

8-1があるサーバへアクセスする場合における通信手順と中継装置70の内部動作について説明する。図4のUDPプロトコルは、コネクションレス型のプロトコルであるため、クライアントとサーバとの間でセッションを設定するための手順がない点が図2で示したTCPプロトコルと異なる。図4において、112は宛先IPアドレス変換処理である。113は送信元IPアドレス変換処理である。120はサーバ通信状態監視処理である。130は、クライアント8-1がUDPプロトコルを用いてサーバ群7へアクセスするために、サーバ群7の代表IPアドレスSを宛先アドレスとして有するデータ送信要求パケットである。131は、サーバ群7中のあるサーバ4-k ( $1 \leq k \leq n$ ) の個別IPアドレスS-kを宛先IPアドレスとするデータ送信要求パケットである。132は、個別IPアドレスS-kを送信元IPアドレスとするデータ送信応答パケットである。133は、代表IPアドレスSを送信元IPアドレスとするデータ送信応答パケットである。

【0057】140は、中継装置70のサーバ選択部72で実行されるコネクションレス型低負荷サーバ選択処理である。このコネクションレス型低負荷サーバ選択処理140と、図2に示された低負荷サーバ選択処理111との異なる点は、このコネクションレス型低負荷サーバ選択処理140ではセッションが設定されていないため、図8に示すセッション管理テーブルが用いられることなく、クライアント8-1からデータ送信要求パケット130を受信した時点で図3に示すサーバ通信状態監視テーブルを参照して負荷の低いサーバが選択される点である。なお、図4に示す手順では省略しているが、クライアント8-1から出力される別のデータ送信要求パケット130に対しても、上述の処理と同様の処理が行われる。また、他のクライアントから出力されるデータ送信要求パケット130に対しても、上述の処理と同様の処理が行われる。

【0058】なお、この実施形態2では、IPプロトコルを利用する中継装置70を示したが、OSI (Open Systems Interconnection) プロトコルを始めとする他のプロトコルにおいても同様の手段を実現することができる。

【0059】このように、本実施形態の中継装置70は、所定の時間内に各サーバ4-1~4-nから出力され、中継装置70を通過したIPパケットの総量に基づき、各サーバ4-1~4-nの通信状態を判断するため、従来のサーバ4-1~4-nが備えていた負荷通知部6-1~6-nを設ける必要がなくなり、簡潔な構成のサーバ4-1~4-nが得られる。また、本実施形態の中継装置70は、所定の時間内に各サーバ4-1~4-nから出力され、中継装置70を通過したIPパケットの総量に基づき、各サーバ4-1~4-nの通信状態を判断するため、従来のサーバ4-1~4-nと中継装

置70との間で、各サーバ4-1~4-nの通信状態である負荷状態を観測する為にやり取りされていたクライアント8-1~8-mには関係のないトラフィックを抑えることができる。

【0060】さらに、本実施形態の中継装置70は、所定の時間内に各サーバ4-1~4-nから出力され、中継装置70を通過したIPパケットの総数に基づき、各サーバ4-1~4-nの通信状態を判断するため、従来のサーバ4-1~4-nが備えていた負荷通知部6-1~6-nを設ける必要がなくなり、簡潔な構成のサーバ4-1~4-nが得られる。また、本実施形態の中継装置70は、所定の時間内に各サーバ4-1~4-nから出力され、中継装置70を通過したIPパケットの総数に基づき、各サーバ4-1~4-nの通信状態を判断するため、従来のサーバ4-1~4-nと中継装置70との間で、各サーバ4-1~4-nの通信状態である負荷状態を観測する為にやり取りされていたクライアント8-1~8-mには関係のないトラフィックを抑えることができる。

【0061】さらに、本実施形態の中継装置70は、サーバ応答時間に基づき、各サーバ4-1~4-nの通信状態を判断するため、従来のサーバ4-1~4-nが備えていた負荷通知部6-1~6-nを設ける必要がなくなり、簡潔な構成のサーバ4-1~4-nが得られる。また、本実施形態の中継装置70は、サーバ応答時間に基づき、各サーバ4-1~4-nの通信状態を判断するため、従来のサーバ4-1~4-nと中継装置70との間で、各サーバ4-1~4-nの通信状態である負荷状態を観測する為にやり取りされていたクライアント8-1~8-mには関係のないトラフィックを抑えることができる。

【0062】さらに、本実施形態の中継装置70は、サーバ応答時間に基づき、各サーバ4-1~4-nの通信状態を判断するため、中継装置70とサーバ4-1~4-nとの間に設けられた第一のネットワーク2に他のサーバ群が接続されていても、従来のサーバ4-1~4-nと中継装置70との間で、各サーバ4-1~4-nの通信状態である負荷状態を観測する為にやり取りされていたクライアント8-1~8-mには関係のないトラフィックを抑えることができると共に、他のサーバ群と第一のネットワーク2を共用することができる。

【0063】

【発明の効果】以上のように、この発明にかかる中継装置は、第一のアドレスを有する第一のサーバ及び第二のアドレスを有する第二のサーバからなり代表アドレスを有するサーバ群とクライアントとの間でパケットを中継する中継装置において、第一及び第二のサーバに対する中継装置の通過パケットに関する情報を観測する観測部と、クライアントから代表アドレスを有するパケットが入力された時に、観測部の観測結果に基づきパケットが

有する代表アドレスを第一又は第二のアドレスに変更し、この変更された第一又は第二のアドレスに対応する第一又は第二のサーバへパケットを出力する選択変換部と、を備え、中継装置は、第一及び第二のサーバに関する中継装置の通過パケットに基づき、第一及び第二のサーバの通信状態を判断するため、第一及び第二のサーバの負荷状態を観測する為のトラヒックを抑えることができる。

【0064】また、この発明にかかる中継装置は、中継装置の通過パケットに関する情報を、所定の時間内に中継装置に入力される第一及び第二のサーバから出力されたパケットのデータ量とし、選択変換部は、データ量が少ない第一又は第二のサーバを選択するため、中継装置は、第一及び第二のサーバの負荷状態を観測する為のトラヒックを抑えることができる。

【0065】さらに、この発明にかかる中継装置は、中継装置の通過パケットに関する情報を、所定の時間内に中継装置に入力される第一及び第二のサーバから出力されたパケットの数とし、選択変換部は、パケットの数が少ない第一又は第二のサーバを選択するため、中継装置は、第一及び第二のサーバの負荷状態を観測する為のトラヒックを抑えることができる。

【0066】また、この発明にかかる中継装置は、中継装置の通過パケットに関する情報を、中継装置から第一又は第二のサーバへパケットが出力されてから、パケットに対応して第一又は第二のサーバより出力されたパケットが中継装置に入力されるまでの応答時間とし、選択変換部は、応答時間が短い第一又は第二のサーバを選択するため、中継装置は、第一及び第二のサーバの負荷状態を観測する為のトラヒックを抑えることができる。

【0067】この発明にかかる中継装置による中継方法は、第一のアドレスを有する第一のサーバ及び第二のアドレスを有する第二のサーバからなり代表アドレスを有するサーバ群とクライアントとの間でパケットを中継する中継装置の中継方法において、第一及び第二のサーバに対する中継装置の通過パケットに関する情報を観測する第一のステップと、クライアントから代表アドレスを有するパケットが入力された時に、第一のステップの観測結果に基づきパケットが有する代表アドレスを第一又は第二のアドレスに変更する第二のステップと、第二のステップで変更された第一又は第二のアドレスに対応する第一又は第二のサーバへパケットを出力する第三のステ

ップと、を有するため、中継装置は、第一及び第二のサーバに関する中継装置の通過パケットに基づき、第一及び第二のサーバの通信状態を判断するため、第一及び第二のサーバの負荷状態を観測する為のトラヒックを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1の中継装置の構成を示す構成図である。

【図2】実施形態1の中継装置の処理手順を示すシーケンス図である。

【図3】実施形態1の中継装置が有するサーバ通信状態監視テーブルの概念図である。

【図4】実施形態2の中継装置の処理手順を示すシーケンス図である。

【図5】従来の中継装置の構成を示す構成図である。

【図6】従来の中継装置の処理手順を示すシーケンス図である。

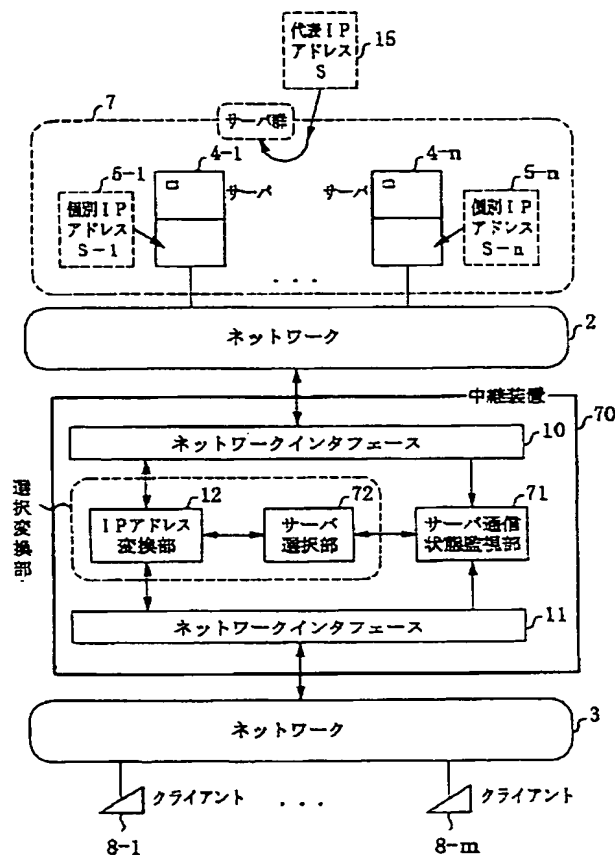
【図7】従来の中継装置が有するサーバ負荷状態情報テーブルの概念図である。

【図8】従来の中継装置及び実施形態1及び2の中継装置が有するセッション管理テーブルの概念図である。

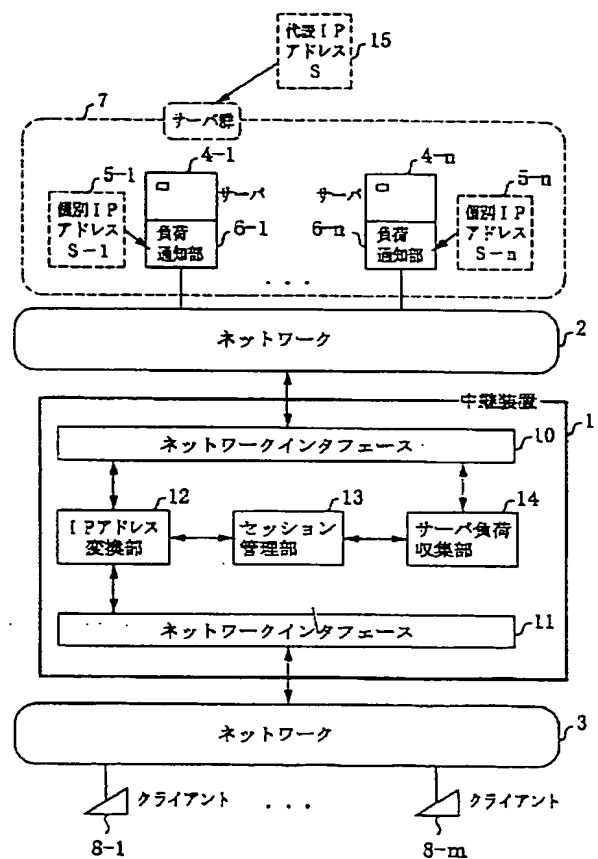
【符号の説明】

1 中継装置、2 第一のネットワーク、3 第二のネットワーク、4-1~4-n サーバ、5-1~5-n 個別IPアドレス、6-1~6-n 負荷通知部、7 サーバ群、8-1~8-m クライアント、10 第一のネットワークインタフェース、11 第二のネットワークインタフェース、12 IPアドレス変換部、13 セッション管理部、14 サーバ負荷収集部、15 代表IPアドレス、100 サーバ負荷通知要求パケット、115 サーバ負荷監視周期、101 サーバ負荷通知応答パケット、102 第一のセッション接続要求パケット、103 第二のセッション接続要求パケット、104 セッション接続応答パケット、105 セッション接続応答パケット、106 データ送信要求パケット、107 データ送信要求パケット、108 データ送信応答パケット、109 データ送信応答パケット、110 サーバ負荷情報集積処理、111 低負荷サーバ選択処理、112 宛先IPアドレス変換処理、113 送信元IPアドレス変換処理、70 中継装置、71 サーバ通信状態監視部、72 サーバ選択部、120 サーバ通信状態監視処理。

【図1】



【図5】



【図3】

サーバ通信状態監視テーブル

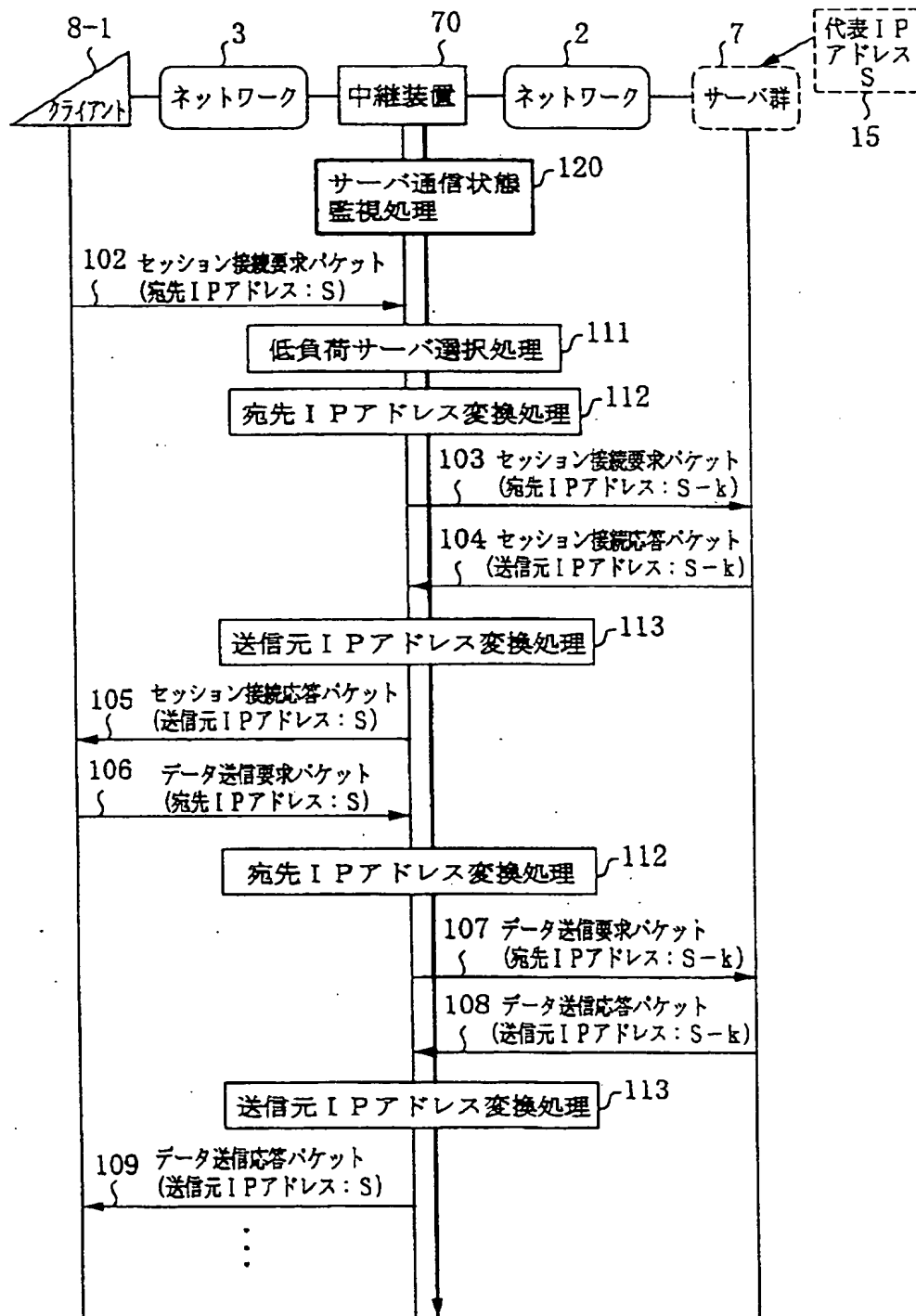
群アドレス	サーバ番号	個別IPアドレス	出力パケットのバイト数	最新のサーバ応答時間(10秒)
	1	S-1	1512	35
	2	S-2	3705	101
		⋮	⋮	⋮
	k	S-k	316	12
		⋮	⋮	⋮
	n	S-n	1122	30

【図7】

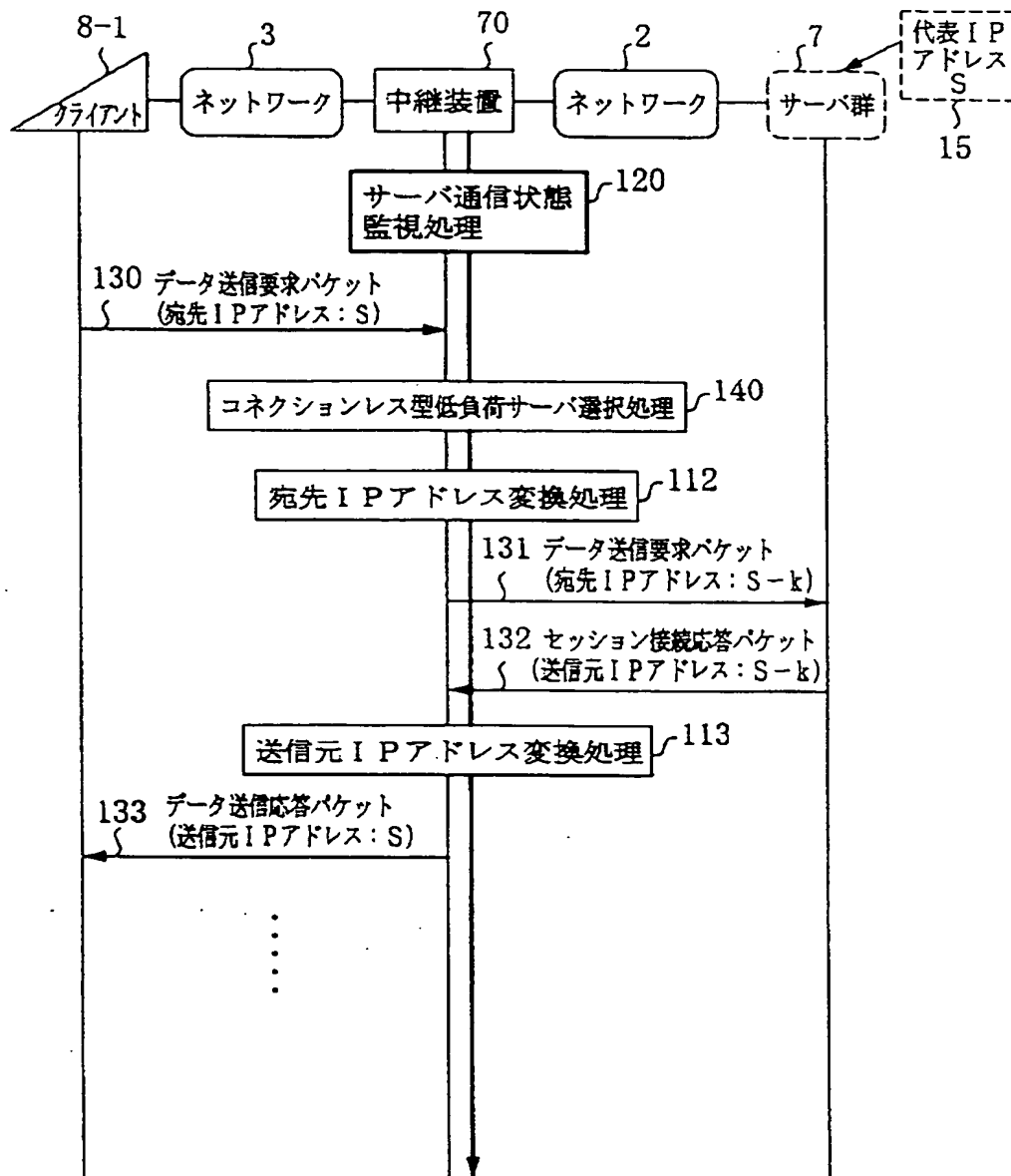
等Sサーバ群サーバ負荷状態情報テーブル

群アドレス	サーバ番号	個別IPアドレス	待ち行列のプロセス数
S	1	S-1	5
S	2	S-2	7
		⋮	⋮
S	k	S-k	0
		⋮	⋮
S	n	S-n	2

【図2】

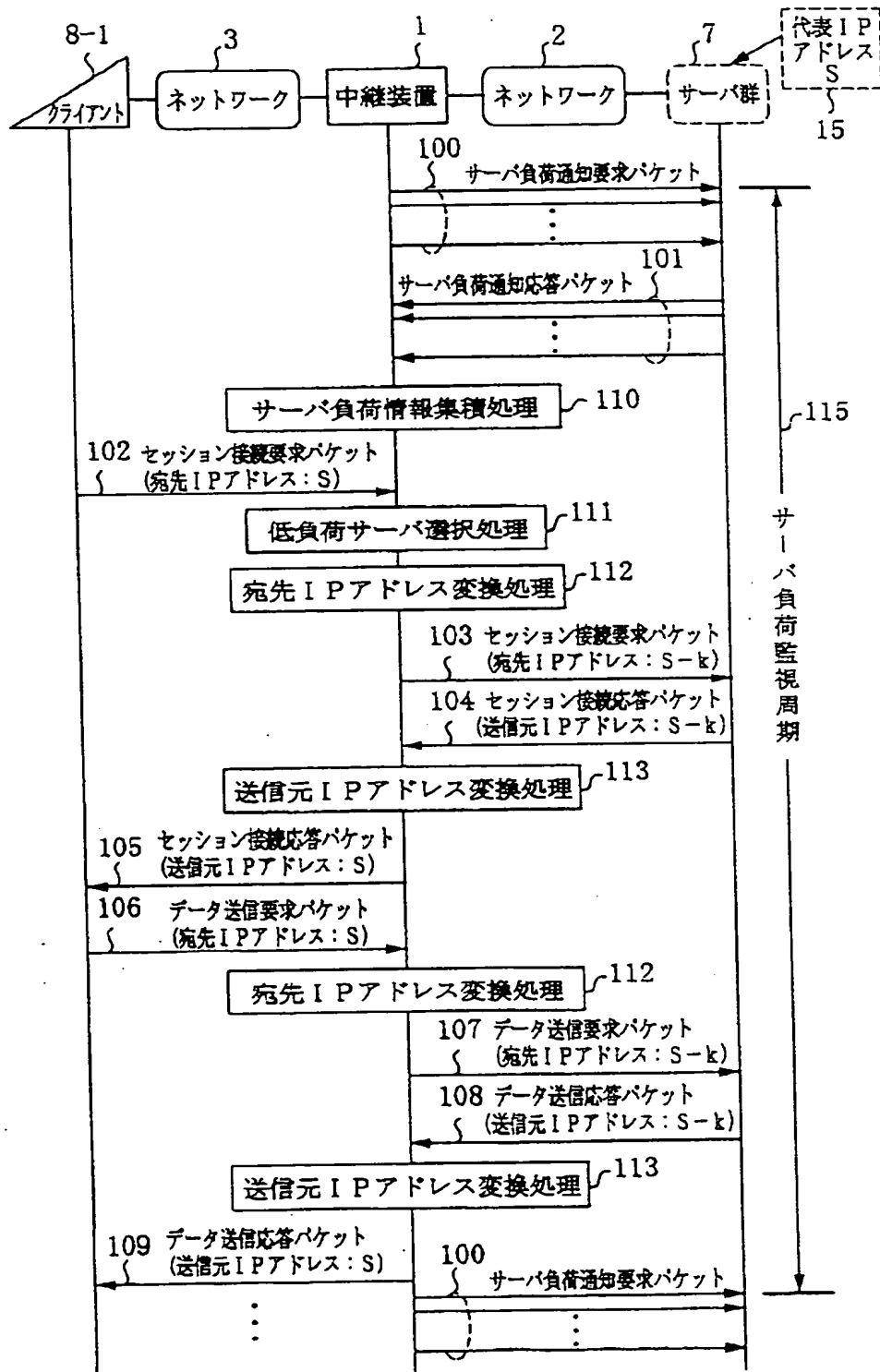


【図4】





【図6】



【図 8】

セッション管理テーブル

群アドレス	エントリ番号	クライアント IPアドレス	選択サーバの 個別IPアドレス
	1	...	...
	2	...	...
S	i	クライアント8-1 のIPアドレス	S-k
	N	...	...

フロントページの続き

(72)発明者 横谷 哲也  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
 菱電機株式会社内

(72)発明者 市橋 立機  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
 菱電機株式会社内

(72)発明者 寺内 学  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
 菱電機株式会社内